

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-328433

(43)公開日 平成11年(1999)11月30日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 6 T 13/00

H 0 4 N 5/91

識別記号

F I

G 0 6 F 15/62

H 0 4 N 5/91

3 4 0 A

N

審査請求 未請求 請求項の数33 OL (全 22 頁)

(21)出願番号 特願平11-108235
(62)分割の表示 特願平9-14985の分割
(22)出願日 平成9年(1997)1月29日

(31)優先権主張番号 特願平8-14844
(32)優先日 平8(1996)1月31日
(33)優先権主張国 日本(JP)
(31)優先権主張番号 特願平8-286378
(32)優先日 平8(1996)10月29日
(33)優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
(72)発明者 阿倍 博信
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内
(72)発明者 神田 準史郎
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内
(72)発明者 脇本 浩司
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内
(74)代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

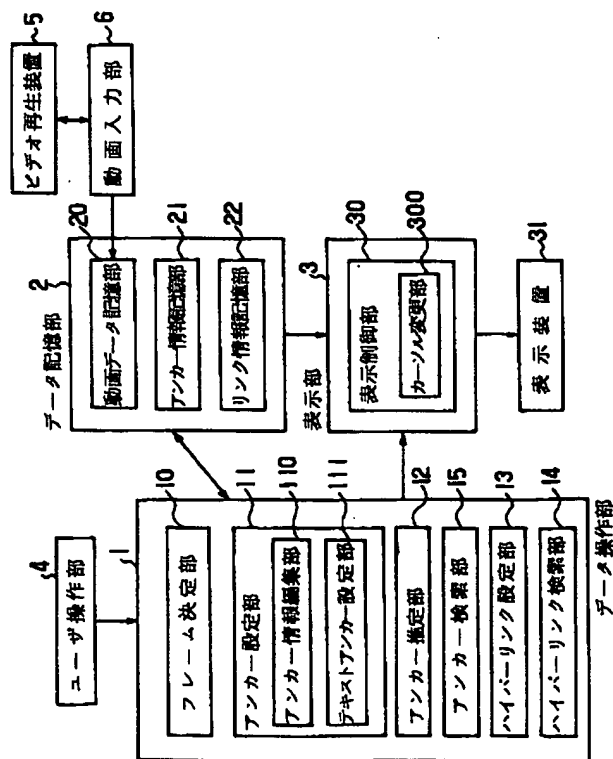
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 動画アンカー設定装置およびその装置を用いた動画ハイパーメディア装置と動画提供システム

(57)【要約】

【課題】 動画中のターゲットにアンカーを設定する際、フレームごとに設定作業を要した。

【解決手段】 アンカーとリンクの設定に関するデータ操作を行うデータ操作部1、これらのデータを記憶するデータ記憶部2、表示を制御する表示部3、編集コマンドを入力するユーザ操作部4を持つ。アンカー設定部11で最初と最後のフレームに対してのみアンカーを設定すると、アンカー推定部12が補間計算によって他のフレームのアンカー情報を推定する。このため、アンカーの設定作業工数が大幅に減る。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 動画を入力し、これにアンカーを設定する装置であって、

入力された動画を構成する複数のフレームから、アンカーを設定すべき設定対象期間の開始フレームおよび終了フレームを決定するフレーム決定手段と、

設定対象期間内にとられた基準フレームにおいて領域が指定されたとき、これをアンカー領域とするアンカー情報をその基準フレームに対して設定するアンカー設定手段と、

基準フレームに対して設定されたアンカー情報をもとに非基準フレームにおけるアンカー情報を推定するアンカー推定手段と、

を含むことを特徴とする動画アンカー設定装置。

【請求項2】 前記フレーム決定手段は、設定対象期間に複数の基準フレームがとられたとき、それらのうち時間的に最も早いものを開始フレーム、最も遅いものを終了フレームと決める請求項1に記載の装置。

【請求項3】 前記フレーム決定手段は、基準フレームの前後において、その基準フレームに含まれるターゲットが出現したフレームと消失したフレームを検出し、これらをそれぞれ開始フレームと終了フレームと決める請求項1に記載の装置。

【請求項4】 前記アンカー推定手段は、基準フレームが複数存在するとき、それらに対して設定されたアンカー情報を補間することにより、非基準フレームにおけるアンカー情報を推定する請求項1～3のいずれかに記載の装置。

【請求項5】 前記アンカー推定手段は、隣接するふたつの基準フレームに対して設定されたアンカー間の対応情報の変化量を算出し、一方の基準フレームからある非基準フレームまでの経過時間とその非基準フレームから他方の基準フレームまでの経過時間の比を算出し、この比で前記変化量を分割することにより補間を行う請求項4に記載の装置。

【請求項6】 前記アンカー推定手段は、基準フレームによって区分される設定対象期間の各区分について、その区分の両端の基準フレーム間でアンカー情報の補間計算を行い、その区分に含まれる非基準フレームにおけるアンカー情報を推定する請求項4、5のいずれかに記載の装置。

【請求項7】 非基準フレームに対して推定されたアンカー情報に修正を加えるアンカー情報編集手段をさらに含み、

前記アンカー推定手段は、アンカー情報が修正された非基準フレームを新たに基準フレームに昇格させ、以降他のフレームにおけるアンカー情報を推定する際、新たな基準フレームも含め、隣接する基準フレーム間で前記補間を行う請求項4～6のいずれかに記載の装置。

【請求項8】 前記アンカー情報編集手段は、アンカー

情報の推定にもとづいてアンカーの軌跡を計算し、これを三次元的に表示する請求項7に記載の装置。

【請求項9】 前記アンカー情報編集手段は、アンカー情報の推定にもとづいてアンカーの軌跡を計算し、この軌跡に沿う動画の断面図をアンカーの軌跡とともに表示する請求項7に記載の装置。

【請求項10】 前記アンカー情報編集手段は、開始フレームと終了フレームの間に含まれるフレームを選択し、そのフレームの画像にアンカー情報を重ねてアンカー情報表示画像を作成し、そのアンカー情報表示画像を時系列で表示する請求項7に記載の装置。

【請求項11】 前記アンカー情報編集手段は、動画再生手段と、アンカー情報補正手段とを含み、動画再生手段は動画を画面上に再生し、アンカー情報補正手段は、動画再生中にアンカー情報補正操作が行われた場合、その操作が行われた時刻に再生していたフレームを特定し、そのフレームが非基準フレームであれば基準フレームに昇格させるとともに、そのフレームにおけるアンカー情報を前記操作に基づいて補正する請求項7に記載の装置。

【請求項12】 前記アンカー推定手段はアンカー自動設定手段を含み、このアンカー自動設定手段は、隣接する基準フレーム間から任意の枚数のフレームを選定してこれらを新たな基準フレームとしたうえで、これら新たな基準フレームにおけるアンカーを追跡し、これら新たな基準フレームに対してアンカー情報を設定する請求項1～11のいずれかに記載の装置。

【請求項13】 前記アンカー自動設定手段は、ターゲットの輪郭の動きを手がかりにアンカーを追跡する請求項12に記載の装置。

【請求項14】 前記アンカー自動設定手段は、ターゲットの動きベクトルを手がかりにアンカーを追跡する請求項12に記載の装置。

【請求項15】 基準フレームによって区分される設定対象期間の各区分を単位判定期間と定義するとき、前記アンカー自動設定手段は、前記アンカーが設定対象期間で辿り得る各経路について、その経路とアンカーの動きベクトルの一致度を単位判定期間ごとに判定し、この判定結果を設定対象期間全般に渡って総合し、その総合結果において最も一致度が高かった経路をもって前記アンカーの移動経路とみなす請求項14に記載の装置。

【請求項16】 前記経路と前記動きベクトルのなす角度の関数であって、前記角度が0°から180°の範囲で極値を持たない関数によって前記一致度を判定し、その関数の各単位判定期間ごとの値の総和を計算して前記総合結果を得る請求項15に記載の装置。

【請求項17】 前記アンカー自動設定手段は、自動設定信頼度判定手段と自動設定信頼度表示手段を含み、自動設定信頼度判定手段は、前記アンカー設定手段によ

って設定されたアンカー情報と前記アンカー自動設定手段によって設定されたアンカー情報とを比較することにより自動設定の信頼度を判定し、自動設定信頼度表示手段はその信頼度を表示する請求項12～16に記載の装置。

【請求項18】 前記アンカー自動設定手段は、アンカー情報がすでに設定されている基準フレームのアンカー領域の画像をモデルとして新たな基準フレームとの画像マッチングをとることにより、アンカーの位置を追跡する請求項12に記載の装置。

【請求項19】 画像マッチングをとる際、類似する画像が前記新たな基準フレームの中に見つからなかった場合、前記アンカー自動設定手段は隣接するフレーム間をさらに分割して新たな基準フレームを設け、基準フレームの間隔を狭めたうえで画像マッチングをとり直す請求項18に記載の装置。

【請求項20】 前記アンカー自動設定手段は、前記アンカー情報がすでに設定されている基準フレームとして、前記新たな基準フレームに近接する基準フレームおよびある程度時間距離の離れた基準フレームの少なくとも2枚を選定し、選定された基準フレームを用いたマッチング結果をもとにアンカーの位置を追跡する請求項18に記載の装置。

【請求項21】 前記アンカー自動設定手段は、前記アンカー設定手段によって設定されたアンカー情報と前記アンカー自動設定手段によって設定されたアンカー情報とを比較して自動設定の信頼度を判定する自動設定信頼度判定手段を含み、

第1の基準フレームを出発点とする追跡によってアンカー情報が設定された後に前記自動設定信頼度判定手段によって判定された信頼度が低い場合、第2の基準フレームを出発点とする追跡によってアンカー情報が再設定される請求項18～20に記載の装置。

【請求項22】 前記第2の基準フレームを出発点とする追跡がなされる間、ある基準フレームに設定されるアンカー領域と、第1の基準フレームを出発点とする追跡によってその基準フレームに先に設定されたアンカー領域との重複の度合いが所定の割合以上であれば、第2の基準フレームを出発点とする追跡を終了する請求項21に記載の装置。

【請求項23】 前記第2の基準フレームを出発点とした追跡において、予め指定した基準フレームに到達したとき追跡を打ち切る請求項21に記載の装置。

【請求項24】 前記アンカー自動設定手段は、動画再生手段と、アンカー情報表示手段と、アンカー情報補正手段とを含み、

動画再生手段は、動画を画面上に再生し、アンカー情報表示手段は、表示されるフレームについて逐次行われる画像マッチングの結果得られるアンカー情報を表示し、

アンカー情報補正手段は、動画再生中にアンカー情報補正操作が行われた場合、その操作が行われたフレームのアンカー情報を補正するとともに、そのフレームよりも前の所定フレームにおけるアンカー自動設定結果を無効化する請求項18に記載の装置。

【請求項25】 前記アンカー設定手段は、テキストアンカー設定手段を含み、

そのテキストアンカー設定手段は、基準フレームに対してテキストが指定されたとき、その基準フレームに対してそのテキストを内容とするアンカーを設定する請求項1～24のいずれかに記載の装置。

【請求項26】 カーソルが任意のアンカー領域に入ったとき、そのカーソルの表示状態を変更するカーソル変更手段をさらに含む請求項1～25のいずれかに記載の装置。

【請求項27】 前記カーソル変更手段は、カーソルが入ったアンカー領域に関する識別情報の表示を伴うよう前記カーソルの表示状態を変更する請求項26に記載の装置。

【請求項28】 前記アンカー設定手段は、複数のアンカーからなるグループを単位としてアンカー情報を設定する請求項1～27のいずれかに記載の装置。

【請求項29】 アンカー情報のうちアンカーの動きの特徴をもとにアンカーの検索を行うアンカー検索手段をさらに含む請求項1～28のいずれかに記載の装置。

【請求項30】 前記アンカー情報編集手段は、アンカーの識別情報の一覧表示を行う請求項1～29のいずれかに記載の装置。

【請求項31】 入力された動画を構成する複数のフレームから、アンカーを設定すべき設定対象期間の開始フレームおよび終了フレームを決定するフレーム決定手段と、

設定対象期間内にとられた基準フレームに対して領域が指定されたとき、これをアンカー領域とするアンカー情報をその基準フレームに対して設定するアンカー設定手段と、

設定されたアンカー情報をもとに非基準フレームにおけるアンカー情報を推定するアンカー推定手段と、

設定または推定されたアンカー情報と任意の関連データとをリンクするリンク設定手段と、

任意のアンカーから、そのアンカーにリンクされた関連データを検索するリンク検索手段と、

を備える動画ハイパーメディア装置。

【請求項32】 前記動画はビデオ教材を構成し、前記関連データは所望の設定対象期間においてビデオ教材の所望のアンカーに関連づけられた付加情報であり、該装置を対話型ビデオ教材の制作に用いる請求項31に記載の装置。

【請求項33】 サーバおよびクライアントからなる動画提供システムにおいて、

サーバは、
 動画と、その動画の基準フレームに対して設定されたアンカー情報と、そのアンカー情報にリンクされた関連データとを記憶する手段と、
 基準フレームに設定されたアンカー情報をもとに非基準フレームにおけるアンカー情報を推定する手段と、
 任意のアンカーから、そのアンカーにリンクされた関連データを検索する手段とを備え、
 クライアントは、ユーザが動画中の対象をクリックしたとき、いずれのアンカー領域をクリックされたかを判定する手段を備え、
 クライアントがクリックされたアンカーをサーバに通知したとき、サーバはそのアンカーにリンクされた関連データを検索してこれをクライアントに送ることを特徴とする動画提供システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、動画アンカー設定装置およびこの装置を用いた動画ハイパーメディア装置に関する。この発明は特に、動画を入力し、これに含まれるターゲット等にアンカーを設定するための装置、この装置によって設定されたアンカーに関連情報をリンクして所期の検索等を行う動画ハイパーメディア装置、この装置をサーバクライアントシステムとして利用する動画提供システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来一般的なハイパーメディア装置における情報の検索は、主にテキストや静止画像に対して情報リンクのための論理単位を設定し、この論理単位に対して関連情報を予めリンクし、ユーザがこの論理単位をクリックしたときに前記関連情報が表示される形態をとっていた。しかし、例えば動画像の符号化および復号に関するMPEGに代表されるように、ここ数年、静止画像のみならず動画像を処理の対象にする各種技術が提案されている。動画像を扱うことにより、上記ハイパーメディア装置にも、CAI、各種プレゼンテーション、電子カタログなど、コンテンツ作成の用途が開ける。動画像の編集は、従来放送局等ある程度限られた産業分野で利用されてきたが、今後はパーソナルコンピュータをベースとする個人用システムとして急速に普及していくものと考えられる。

【0003】特開平4-163589号公報には、動画について論理単位（その明細書ではノードと呼ぶ）を設定することの可能な画像処理装置が開示されている。この装置は、静止画像におけるノードの設定が単に表示範囲の指定のみで可能である点に対して、動画像では

(1) 表示範囲、(2) 時間、の両面からそれぞれノードの有効継続期間とその領域範囲を指定すればよい点に着目し、これらの指定を可能とするものである。すなわち、(1)については、動画像に登場する被写体などを

囲む領域をマウス等で指示することにより、その時間におけるノードの設定を行い、一方、(2)については、動画像の出力開始時刻からの経過時間によってそのノードの有効継続時間を指定する。従って、このノードは前記領域と前記経過時間の2つの内容によって一意的に定まり、各ノードに対して関連情報をリンクすることができる。リンクの後、実際に動画像を再生する際、ユーザがマウス等で画面上のある領域をクリックすれば、その位置と時刻によってノードが特定され、関連情報が表示される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記の装置では、論理単位の領域設定を手作業で行うことにしていた。しかし、当然ながら動画像には、静止画像と違って多数のフレームが存在し、被写体の位置や形状が刻々変化する。NTSC方式の場合、1秒間に30枚のフレームが必要であるから、単純に計算しても、1秒の動画像を処理するとき1論理単位当たり30回の設定作業が必要となる。例えば5分間のコンテンツを作成するとき、1フレームに5個の論理単位を設定するとすれば、設定回数は45000回に及ぶ。

【0005】本発明はこの課題に鑑みてなされたもので、その目的は、論理単位（本明細書ではアンカーと呼ぶ）の設定作業の省力化、簡易化を可能とする装置、より具体的には、フレームごとに行う必要のあったアンカー情報を自動算出または自動設定するアンカー設定装置の提供にある。本発明の別の目的は、そのアンカー設定装置を用いた動画ハイパーメディア装置および動画提供システムの提供にある。

【課題を解決するための手段】本発明の動画アンカー設定装置は、動画を入力し、これにアンカーを設定する装置である。この装置は、入力された動画を構成する複数のフレームからアンカーを設定すべき設定対象期間の開始フレームおよび終了フレームを決定するフレーム決定手段と、設定対象期間内にとられた基準フレームに対して領域が指定されたとき、これをアンカー領域とするアンカー情報をその基準フレームに対して設定するアンカー設定手段と、基準フレームに対して設定されたアンカー情報をもとに非基準フレームにおけるアンカー情報を推定するアンカー推定手段とを含むものである。

【0006】本発明のある態様では、前記フレーム決定手段は、設定対象期間に複数の基準フレームがとられたとき、それらのうち時間的に最も早いものを開始フレーム、最も遅いものを終了フレームと決める。

【0007】本発明の別の態様では、フレーム決定手段は、基準フレームの前後において、その基準フレームに含まれるターゲットが出現したフレームと消失したフレームを検出し、これらをそれぞれ開始フレームと終了フレームと決める。

【0008】本発明のある態様では、前記アンカー推定

手段は、基準フレームが複数存在するとき、それらに対して設定されたアンカー情報を補間することにより、非基準フレームにおけるアンカー情報を推定する。

【0009】このとき、本発明のある態様では、前記アンカー推定手段は以下の手順で補間を行う。まず、隣接するふたつの基準フレームに対して設定されたアンカー間の対応情報の変化量を算出し、つぎに一方の基準フレームからある非基準フレームまでの経過時間とその非基準フレームから他方の基準フレームまでの経過時間の比を算出する。この後、この比で前記変化量を分割する。

【0010】本発明のある態様では、前記アンカー推定手段は基準フレームによって区分される設定対象期間の各区間において、その区間の両端に位置する基準フレーム間でアンカー情報の補間計算を行い、その区間に含まれる非基準フレームにおけるアンカー情報を推定する。

【0011】本発明のある態様は、非基準フレームに対して推定されたアンカー情報に修正を加えるアンカー情報編集手段を含む。このとき前記アンカー推定手段は、アンカー情報が修正された非基準フレームを基準フレームに昇格させる。

【0012】本発明のある態様では、前記アンカー情報編集手段は、アンカー情報の推定にもとづいてアンカーの軌跡を三次元的に表示する。

【0013】本発明のある態様では、前記アンカー情報編集手段は、アンカー情報の推定にもとづいてアンカーの軌跡を計算し、この軌跡に沿う動画の断面図をアンカーの軌跡とともに表示する。

【0014】本発明のある態様では、前記アンカー情報編集手段は、開始フレームと終了フレームの間に含まれるフレームを選択し、そのフレームの画像にアンカー情報を重ねてアンカー情報表示画像を作成する。しかる後、そのアンカー情報表示画像を時系列で表示するものである。

【0015】本発明のある態様では、前記アンカー情報編集手段は、動画再生手段と、アンカー情報補正手段とを含む。この動画再生手段は動画を画面上に再生し、アンカー情報補正手段は、動画再生中にアンカー情報補正操作が行われた場合、その操作が行われた時刻に再生していたフレームを特定し、そのフレームが非基準フレームであれば基準フレームに昇格させるとともに、そのフレームにおけるアンカー情報を前記操作に基づいて補正する。

【0016】本発明のある態様では、前記アンカー推定手段は、アンカー自動設定手段を含む。このアンカー自動設定手段は、隣接する基準フレーム間から任意の枚数のフレームを選定してこれらを新たな基準フレームとしたうえでアンカーを追跡し、これら新たな基準フレームに対してアンカー情報を設定する。

【0017】本発明のある態様では、前記アンカー自動設定手段は、ターゲットの輪郭の動きを手がかりにアン

カーを追跡する。

【0018】本発明のある態様では、前記アンカー自動設定手段は、ターゲットの動きベクトルを手がかりにアンカーを追跡する。

【0019】本発明のある態様では、基準フレームによって区分される設定対象期間の各区間を単位判定期間と定義するとき、前記アンカー自動設定手段は、前記アンカーが設定対象期間で辿り得る各経路について、その経路とアンカーの動きベクトルの一致度を単位判定期間ごとに判定する。この判定結果を設定対象期間全般に渡って総合する。最後に、その総合結果において最も一致度が高かった経路をもって前記アンカーの移動経路とみなす。

【0020】本発明のある態様では、前記経路と前記動きベクトルのなす角度の関数であって、前記角度が 0° から 180° の範囲で極値を持たない関数によって前記一致度を判定し、その関数の各単位判定期間ごとの値の総和を計算して前記総合結果を得る。この関数は角度が 0° から 180° に変化するとき、関数値が徐々に増加または減少する。そこで、この値の単純和によって一致度を評価する。

【0021】本発明のある態様では、前記アンカー自動設定手段は、自動設定信頼度判定手段と自動設定信頼度表示手段を含む。自動設定信頼度判定手段は、前記アンカー設定手段によって設定されたアンカー情報と前記アンカー自動設定手段によって設定されたアンカー情報とを比較することにより自動設定の信頼度を判定する。自動設定信頼度表示手段はその信頼度を表示する。

【0022】本発明のある態様では、前記アンカー自動設定手段は、アンカー情報がすでに設定されている基準フレームのアンカー領域の画像をモデルとして新たな基準フレームとの画像マッチングをとることにより、アンカーの位置を追跡する。

【0023】本発明のある態様では、画像マッチングをとる際、類似する画像が前記新たな基準フレームの中に見つからなかった場合、アンカー自動設定手段は隣接する基準フレーム間をさらに分割して新たな基準フレームを設け、基準フレームの間隔を狭めたうえで画像マッチングを取り直す。

【0024】本発明のある態様では、前記アンカー自動設定手段は、前記アンカー情報がすでに設定されている基準フレームとして、前記新たな基準フレームに近接する基準フレームおよびある程度時間距離の離れた基準フレームの少なくとも2枚を選定する。その後、選定された基準フレームを用いたマッチング結果をもとにアンカーの位置を追跡するものである。

【0025】本発明のある態様では、前記アンカー自動設定手段は、前記アンカー設定手段によって設定されたアンカー情報と前記アンカー自動設定手段によって設定されたアンカー情報とを比較して自動設定の信頼度を判

定する自動設定信頼度判定手段を含む。第1の基準フレームを出発点とする追跡によってアンカー情報が設定された後に前記自動設定信頼度判定手段によって判定された信頼度が低い場合、第2の基準フレームを出発点とする追跡によってアンカー情報が再設定されるものである。

【0026】このとき、第2の基準フレームを出発点とする追跡がなされる間、ある基準フレームに設定されたアンカー領域と、第1の基準フレームを出発点とする追跡によってその基準フレームに設定されたアンカー領域との重複の度合いが所定の割合以上であれば、第2の基準フレームを出発点とする追跡を終了する。

【0027】または、第2の基準フレームを出発点とした追跡において、予め指定した基準フレームに到達したとき追跡を打ち切る。

【0028】本発明のある態様では、前記アンカー自動設定手段は、動画再生手段と、アンカー情報表示手段と、アンカー情報補正手段とを含む。動画再生手段は、動画を画面上に再生する。アンカー情報表示手段は、表示されるフレームについて逐次とられていく画像マッチングの結果得られるアンカー情報を表示する。アンカー情報補正手段は、動画再生中にアンカー情報補正操作が行われた場合、その操作が行われたフレームのアンカー情報を補正するとともに、そのフレームよりも前の所定フレームにおけるアンカー自動設定結果を無効化する。

【0029】本発明のある態様では、前記アンカー設定手段はテキストアンカー設定手段を含む。このテキストアンカー設定手段は、基準フレームに対してテキストが指定されたとき、その基準フレームに対してそのテキストを内容とするアンカーを設定する。

【0030】本発明のある態様では、カーソルが任意のアンカー領域に入ったとき、そのカーソルの表示状態を変更するカーソル変更手段をさらに含む。

【0031】このとき本発明のある態様では、前記カーソル変更手段はカーソルが入ったアンカー領域の識別情報の表示を伴うよう、前記カーソルの表示状態が変更される。

【0032】本発明のある態様では、前記アンカー設定手段は、複数のアンカーからなるグループを単位としてアンカー情報を設定する。

【0033】本発明のある態様はさらに、アンカー情報のうちアンカーの動きの特徴をもとにアンカーの検索を行うアンカー検索手段を含む。

【0034】本発明のある態様はさらに、アンカーの識別をもとにアンカーの検索を行うアンカー検索手段を含む。

【0035】一方、本発明の動画ハイパーメディア装置は、まず入力された動画を構成する複数のフレームからアンカーを設定すべき設定対象期間の開始フレームおよび終了フレームを決定するフレーム決定手段と、設定対

象期間内にとられた基準フレームに対して領域が指定されたとき、これをアンカー領域とするアンカー情報をその基準フレームに対して設定するアンカー設定手段と、設定されたアンカー情報をもとに非基準フレームにおけるアンカー情報を推定するアンカー推定手段とを含む。以上が動画アンカー設定装置に相当する。本装置はさらに、設定または推定されたアンカー情報と任意の関連データとをリンクするリンク設定手段と、任意のアンカーから、そのアンカーにリンクされた関連データを検索するリンク検索手段とを備える。

【0036】本発明のある態様では、前記動画ハイパーメディア装置の処理する動画はビデオ教材を構成し、前記関連データは所望の設定対象期間においてビデオ教材の所望のアンカーに関連づけられた付加情報であり、該装置を対話型ビデオ教材の制作に用いる。

【0037】他方、本発明の動画提供システムはサーバとクライアントからなる。サーバは、動画と、その動画の基準フレームに対して設定されたアンカー情報と、そのアンカー情報にリンクされた関連データとを記憶する手段と、基準フレームに設定されたアンカー情報をもとに非基準フレームにおけるアンカー情報を推定する手段と、任意のアンカーから、そのアンカーにリンクされた関連データを検索する手段とを備える。また、クライアントは、ユーザが動画中の対象をクリックしたとき、いずれのアンカー領域をクリックされたかを判定する手段を備える。

【0038】

【発明の実施の形態】以下、本発明の動画ハイパーメディア装置の好適な実施の形態を説明する。この装置には、本発明の動画アンカー設定装置が組み込まれている。本装置によれば、例えば水族館の水槽を写した動画を素材とし、泳いでいる任意の魚をクリックしたときに、その魚の名前、補足説明等を表示することのできる対話型のCAIソフトを容易かつ効率的に作成することができる。以下の実施の形態で「ユーザ」とは、主にこうしたコンテンツの作成者をいうが、これは当然ながら、自ら撮影したビデオテープを個人的に編集する者などであってもよい。

【0039】実施の形態1. この実施の形態では、ユーザが開始フレームと終了フレームを明示的に指定し、これら2枚のフレームを最初の基準フレームとしてアンカーを設定する。「フレーム」とは画像の表示単位であり、MPEGというピクチャなどを含む。本装置は、基準フレームに対して設定されたアンカーから、補間計算によって他のフレームにおけるアンカー領域の位置、形状、色などのアンカー情報を自動的に算出する。「アンカー情報」とは、例えばアンカー領域の位置や形状、アンカー領域を明示的に表示するときはその色などという。なお、最初の基準フレームは1枚でも本発明は成立するが、その例は後述する。

【0040】本実施の形態の動画ハイパーメディア装置を含むシステム全体の構成は、アンカーおよびリンク設定処理を制御するパーソナルコンピュータ（以下、PC）と、このPCに動画を提供するビデオ再生装置である。PCには、ビデオ再生装置から提供された画像を捕捉してデジタル化するビデオキャプチャボードが内蔵される。ビデオ再生装置は、通常の再生開始、停止、早送り、コマ送り等の他に、指定したフレームまたは時刻から再生を行うなどの機能がある。こうしたビデオ再生装置は放送業務等で広く使用されるものであるが、当然それに限る必要はない。ビデオ再生装置の各種機能の制御は、PC上に展開されるユーザインタフェース（以下、UI）、例えば画面に表示される「再生ボタン」などを介して行われる。この場合、ユーザがそのボタンをクリックすれば、そのアクションが信号ケーブルを經由してPCからビデオ再生装置に伝送される。ビデオ再生装置自体は、動画ハイパーメディア装置の必須構成ではないが、ここではこれも含めたシステムとして説明する。図1は本実施の形態に係る動画ハイパーメディア装置を含むシステムの構成図である。

【0041】本装置は大別して、アンカー情報およびリンク情報に関するデータを操作するデータ操作部1、これらのデータを記憶するデータ記憶部2、これらのデータを意味のある形で表示する表示部3、ユーザ操作の受付と管理を行うユーザ操作部4、ビデオ再生装置5で再生された動画を入力する動画入力部6からなる。

【0042】（1）データ操作部1

ユーザからデータ操作部1への指示は、後述するUIによって行われる。すなわち、以下の内部構成はソフトウェアモジュールである。

【0043】フレーム決定部10は開始フレームと終了フレームを決定する。本実施の形態では、ユーザが指定したフレームがそのまま開始フレームおよび終了フレームとなる。開始フレームと終了フレームの例は、前述の水族館の映像のうち、水槽を写しているシーンの先頭と末尾のフレームである。仮にシーンが水族館の入り口の映像に移れば、それ以降、魚にアンカーを設定する必要がないため、シーンの移行前に終了フレームを指定しておく。

【0044】アンカー設定部11は、開始フレームと終了フレームの間で実際にアンカーを設定する。例えば、ある魚にアンカーを設定する場合、まず開始フレームにおいてその魚を囲む矩形をマウスによって表示させ、これをアンカー領域として登録する。このとき、動画は停止モードにある。つづいて終了フレームまで動画を進め、同じ魚を再度囲んでアンカー領域を登録する。開始フレームと終了フレームの間に魚は移動したり、方向を変えたりするため、通常はその位置も形状も変化する。開始フレームで登録されたアンカー領域の形状および位置と終了フレームで登録されたものの形状および位置は

一般に一致しない。なお、アンカー設定部11は、後述のアンカー修正の際に使用するアンカー情報編集部110と、文字列等テキストに対してアンカーを設定するテキストアンカー設定部111を含む。

【0045】アンカー推定部12は、開始フレームと終了フレームに設定されたアンカー情報をもとに補間計算を行い、任意のフレーム（非基準フレーム）におけるアンカーの位置及び大きさの推定を行う。この処理は後に詳述する。

10 【0046】アンカー検索部15は、アンカー情報のうちアンカーの動きの特徴、またはアンカーの識別情報をもとにアンカーの検索を行う。識別情報とは、そのアンカーを他のアンカーと識別する手がかりとなる情報をいい、例えばアンカーの名称、アンカーの設定対象、アンカー設定日時などがある。

20 【0047】ハイパーリンク設定部13は、設定されたアンカーにハイパーリンクの設定を行い、設定に関するデータ構造をテーブルの形態で作成する。ハイパーリンク検索部14は、設定されたリンク情報の検索を行う。上記の例の場合、魚のアンカーとその魚の名前を示すテキストデータ等がハイパーリンクによって関連づけられる。

【0048】（2）データ記憶部2

データ記憶部2は、データベースでもよいし、各種ファイル装置、メモリ装置でもよい。この部分は主にハードウェアである。

30 【0049】動画データ記憶部20は、動画入力部でキャプチャされ、デジタル化された動画データを記憶する。アンカー情報記憶部21、リンク情報記憶部22はそれぞれ、設定されたアンカー情報、リンク情報を記憶する。

【0050】（3）表示部3

表示制御部30は、UIや編集時の動画など各種画像の表示を統括的に制御する表示系のシステムプログラム、VGAコントローラなどの表示回路、およびこのドライバを含む。この表示制御部30はカーソル変更部300を持つ。カーソル変更部300は、カーソルがアンカー領域に入ったとき、カーソルの表示状態を変更する。表示制御部30の出力データはPCのモニタ等の表示装置31に与えられ、所期の表示が行われる。

【0051】（4）ユーザ操作部4

ユーザによるコマンド入力を可能とするもので、キーボード、マウス、各種ポインティングデバイス等のハードウェア、およびコマンドデスパッチャからなる。コマンドの例に、アンカーの設定、アンカー領域の修正、リンク、リンク検索などがある。

【0052】（5）動画入力部6

50 ビデオキャプチャボードに相当するハードウェアで、A/Dコンバータとフレームメモリ（図示せず）を持ち、入力された動画をデジタル化する。この後、データを前

記動画データ記憶部20に提供する。

【0053】以上の構成をもとに、まずアンカー、リンクの設定の手順を説明し、後にアンカー設定のUIの様子を説明する。

【0054】[1] アンカーの設定

図2は本実施の形態によるアンカーの設定および修正手順を示すフローチャート、図3は設定されたアンカー情報のテーブルを示す図である。図2のごとく、まずハードウェア等に対する各種初期化処理を行い(S21)、動画データ記憶部20に記憶されている動画データの読み込み(S22)を行う。読み込まれた動画データの先頭フレームは表示装置31に、まず静止画像として表示される。つぎに、その動画データに対してすでに設定されているアンカー情報をアンカー情報記憶部21から読み込む(S23)。アンカー情報が存在すれば、そのアンカー領域を実際に画面上に表示する(以降、アンカー領域が画面に表示されるモードを「アンカー表示モード」、表示されないモードを「アンカー非表示モード」という)。

【0055】つづいて、今回新たにアンカーを設定したい期間の開始フレームまで動画データを進め(S24)、所望のフレームが現れたら、画面上の「開始フレーム」ボタンを押して開始フレームを登録する。この状態で、このフレームにおけるアンカー領域の設定待ち状態になり、ユーザは例えば別の魚を取り囲むようにマウ

$$A(t) = \{A(t1) - A(t0)\}t/\Delta t + \{A(t0)t1 - A(t1)t0\}/\Delta t \quad (式1)$$

とかける。このAとして、順次前記x1、y1、x2、y2を代入すれば任意の時刻におけるアンカー領域の外形が判明する。アンカー領域の重心座標を代入すればアンカー領域のおおまかな動きが判明する。Aに色番号を代入すれば、アンカー領域の色の変化を追跡できる。これ以外にも、数値表現が可能な情報は同様に式1を用いた内分計算により、補間することができる。補間によって求められた非基準フレームのアンカー情報は、図3のテーブルの「anchor1」に追加していてもよいし、図3のテーブルはそのままとし、フレームの表示が指示されるたびにそのフレームについて式1の計算を逐次行ってもよい。本実施の形態では、以降、逐次計算を仮定する。

【0058】S28が完了すると、実際にアンカー情報を表示して内容を確認する(S29)。このとき、開始フレームに戻って動画データが再生され、各フレームでアンカー領域が矩形で表示される。この矩形領域は計算結果に従って連続的に移動していく。

【0059】「anchor1」の場合、魚が等速直線運動をすれば結果は極めて良好となるが、途中で泳ぐ方向を変更した場合には、中途のフレームで魚からアンカー領域がずれる。そこでアンカー情報を修正する(S30)。ユーザはまず、ずれの大きなフレームまで動画データを進め、ここで画像を止める。次に、画面に表示さ

スのクリックによって矩形領域を設ける。矩形領域が決まれば、その左上点(x1, y1)と右下点(x2, y2)の座標が取得され、これが開始フレームのフレーム番号(動画の先頭フレームからの通し番号)とともにその魚のアンカー情報として記録される(S25)。

【0056】この後、再び動画データを進め、所望の終了フレームが現れたところで止めて(S26)、同じ魚を取り囲むよう矩形領域を設ける。ここで終了フレームにおけるアンカーの設定が完了する(S27)。図3の「anchor1」はこの魚を示すアンカーIDである。ここでは開始フレームと終了フレームのフレーム番号(それぞれフレーム1と100)と、アンカー領域の座標情報がテーブルに格納されている。

【0057】こうして両端基準フレームにおけるアンカー情報が確定すれば、この間のフレーム(非基準フレーム)のアンカー情報を補間計算によって求める(S28)。図4はアンカー情報の補間計算方法を示す図である。ここで、

・開始フレーム(時刻t0)におけるアンカー情報をA(t0)

・終了フレーム(時刻t1)におけるアンカー情報をA(t1)

・時刻tにおけるアンカー情報をA(t)

・ $t1 - t0 = \Delta t$

とおけば、

れているアンカー領域の端部をクリックし、マウスによって領域の形状または位置を変更する。アンカー推定部12は、こうして修正されたフレームを基準フレームに格上げし(以下、昇格して基準フレームになったものを「中間基準フレーム」ともよぶ)、このアンカー情報を図3のテーブルに追加する。図5は図3に中間基準フレームのアンカー情報を追加して得られるテーブルを示している。一方、図6は中間基準フレームと両端基準フレームの3つのフレームをもとに補間計算を行う方法を示す図である。推定の対象である非基準フレームが開始フレームと中間基準フレームの間に存在すればそれらのフレーム間で補間計算を行い、非基準フレームが中間基準フレームと終了フレームの間に存在すればそれらのフレーム間で補間計算を行う(S28)。以降、S29による表示、S30による再修正を経て、良好なアンカー情報が得られたときに(S31のY)これを保存し(S32)、アンカー設定処理を終える。S30で別のフレームのアンカーが修正されれば、当然このフレームも中間基準フレームとなる。なお、S25において同一フレームに2個以上のアンカーを設定するときは、設定順に装置内部でアンカーIDを自動的に変更しながら付与するとともに、これらのアンカー領域の矩形表示を異なる色で行う等の対処をなせばよい。

【0060】以上の手順によれば、以下の効果が得られ

る。

1. 両端基準フレームにおけるアンカーの設定を行うだけで、その間に存在する多数のフレームに対する設定作業が不要となる。

2. 補間計算でアンカーの位置にずれが生じた場合、このずれを確認することができる。従って、修正すべきフレームの認識が容易であり、一旦修正されたフレームは自動的に中間基準フレームに昇格されるため、ユーザは基準フレームにすべきかどうかなどに注意を払う必要がない。

3. 例えば、アンカーが設定された魚が弧を描いて泳ぐような場合でも、両端基準フレームに加えて、高々数フレームで修正を行えば、十分に良好なアンカー情報を得ることができる。

以上が本実施の形態の動画ハイパーメディア装置のうち、特に動画アンカー設定装置の概要である。

【0061】[2] リンクの設定

つづいて、設定されたアンカーに対するリンクの設定を行う。図7は本実施の形態によるリンクの設定および検索手順を示すフローチャート、図8は設定されたリンク情報のテーブルを示す図である。

【0062】図7は、アンカーの設定とリンクの設定を全く独立して行う場合の処理手順を示しており、図2同様、まず各種初期化处理（S40）、動画データの読み込み（S41）を行う。つづいて、[1]で設定されたアンカー情報をアンカー情報記憶部21から読み込む（S42）とともに、すでに設定されているリンク情報をリンク情報記憶部22から読み込む。

【0063】つぎに、両端基準フレームおよび中間基準フレームのアンカー情報をもとに他のフレームのアンカー情報を補間計算で求めながら（S44）、動画の再生に合わせて連続的にアンカー情報の表示を行う（S45）。この状態でユーザ操作部4においてユーザからの入力待ち状態となる（S46）。

【0064】ここでユーザが、動画上またはその動画を一旦停止した上で、あるアンカー領域をクリックし、「リンク作成・変更」ボタンを押せば、そのアンカーに対してリンク情報の作成が行われる（S47）。例えば、水槽内のある魚をクリックされると、その魚にリンクさせるべきテキスト、イメージ等の候補が画面に現れ、ユーザが選択したテキスト等がその魚のアンカー（より正確には、そのアンカーに含まれる魚というオブジェクト）にリンクされる。候補がない場合は、ユーザが自ら文字列を入力し、これをリンクすることも可能である。図8は、「anchor1」にテキスト形式の情報「anchor1.txt」、同様に「anchor2」のアンカーにビットマップイメージ「anchor2.bmp」がリンクされた状態が示されている。こうしてリンク情報が確定すれば、リンクの内容をリンク情報記憶部22に保存し、再度ユーザの入力待ちとなる。

【0065】一方、S46においてユーザが「リンク検索」ボタンを押してアンカーを指定すれば、そのアンカーに対応するリンク情報が検索され、表示される（S49）。図8の場合、例えばanchor1の魚に対して、魚の名前や体長、特徴などが文字列で表示され、anchor2の魚については、その魚が実際に棲息している海の写真などが表示される。この表示によってリンク動作が確認できるため、ユーザはこの時点でコンテンツ作成を完了することができる。コンテンツは、例えばCD-ROMのような記録媒体に保存することにより、商品化することもできる。商品として出荷する場合、一般的には、アンカー領域を表示しないアンカー非表示モードに変更しておく。

【0066】なお、ここではアンカーとリンクの設定を独立の処理として説明したが、例えばリンク設定中の画面に「アンカー設定に戻る」というボタンを設ければ、両者の行き来が自由になり、さらに編集が容易になる。

【0067】[3] アンカー設定のためのUI

図9はアンカー設定のためのUI画面例を示す図である。同図中、画像表示領域50には、処理の対象となる動画が表示される。上欄の黒塗りのボタン群52はビデオの再生、停止等を直接指示するオブジェクトボタンである。その隣には、画像表示領域に表示されたフレームに対してアンカー領域を設定するための矩形ボタン54、同様に、表示されているフレームを開始フレームまたは終了フレームとして指定するための開始フレーム指定ボタン56、終了フレーム指定ボタン58が設けられている。同図では、1匹の魚に対してアンカー領域60が設定されている。

【0068】画面中央右側には、設定または修正しようとするアンカーの名称、ID、開始フレーム番号、終了フレーム番号を示すアンカー関連ボックス群62がある。画像表示領域50の下には、現在表示中のフレームが含まれるシーンの番号と、そのフレームのそのシーンにおける通し番号を示すシーン関連ボックス群64がある。さらにその下には、編集のために動画を微少量だけ進め、または戻すためのボックス66がある。この右端のボタンを押せば動画は進み、左端を押せば戻る。現在表示しているフレームのそのシーンにおける位置は同ボックス66のなかで、縦線70で示されている。このボックスの下には、そのシーン中の開始フレームと終了フレームの位置を示すボックス68がある。開始フレームと終了フレームの位置はそれぞれ二重縦線72、74によって示され、その間の中間基準フレームの位置が三角形の記号76で示されている。

【0069】同図において、まずユーザはシーン番号を手がかりとして、アンカー設定を望むシーンの先頭までビデオテープを進める。この場合、例えば複数のシーンからなる水族館の映像のうち、シーン番号「5」の水槽の映像に進んでいる。ここでユーザは、ボックス66の

右端のボタンを押し、1フレームずつ動画を進めていく。アンカーを設定しようとする最初のフレームが現れれば、ユーザは開始フレーム指定ボタン56を押し、これを登録する。このとき、ボックス66の対応する個所に、開始フレームの位置を示す二重縦線72が現れる。ここで矩形ボタン54を押し、画像表示領域50中、設定すべきアンカー領域の左上点と右下点をマウスでクリックする。これで開始フレームのアンカー設定が終わる。つづいて動画を進め、同様に終了フレームの登録とアンカー設定を行う。

【0070】両端基準フレームにおける設定が完了したことを検出すると、本装置のアンカー推定部12は自動的にアンカー情報を式1に代入し、計算を開始する。ここでユーザが、例えば開始フレームまで戻って動画を1フレームずつ進めていくと、アンカー推定部12は、現在表示中のフレームに対応する時刻を求め、この時刻に対応する推定結果をもとにアンカー領域を表示する。表示されたアンカー領域がずれていれば、ユーザは再度矩形ボタン54を押し、領域の修正を行う。修正後、そのフレームに対応する個所に三角形の記号76が現れる。このUIによれば、実際に動画データ上にアンカー情報を表示させるため、編集結果がリアルタイムで確認でき、また容易にその修正を行うことができる。

【0071】以上が本実施の形態の概要である。なお、本実施の形態については、以下の改良、変形等が考えられる。

【0072】(1) テキストアンカーの設定

図1のテキストアンカー設定部111によって行う。まず、画面上でテキストデータを編集してこれを動画上に重ね、アンカーを設定する。通常のアンカー設定との違いは、再生された画像の一部領域を指定するのではなく、作成したテキストを一旦画像に乗せ、しかる後にこのテキストを囲むようにアンカー領域を設定する点にある。従来、例えばビデオ映像にアノテーションを直接入れる方法が一般的だったが、その場合は後でアノテーションを削除するなど、再編集の際に不都合である。本実施の形態はこれを解消する。

【0073】テキストアンカーが設定されたとき、そのアンカー情報もアンカー情報テーブルに記憶される。ただし、図3に示すテーブルにおいて、「フレーム」の個所が「テキスト」となり、その欄にテキスト名が入る。

【0074】テキストアンカーについても関連情報のリンクが可能である。例えば図9の水槽のシーンに対して「南海の魚たち」というテキストを貼り付け、このテキストに対して「南の海には鮮やかな色の魚がたくさんいます…」というようなテキストをリンクさせることができる。

【0075】(2) カーソルの表示状態の変更

図1のカーソル変更部300によって行う。この機能は特に、アンカー非表示モード、例えばコンテンツが市場

で使用されるときに有用である。この機能のため、カーソル変更部300は、カーソルの位置を常時取得する位置取得プログラムと、取得された位置がいずれかのアンカー領域に含まれるかどうかを判定する判定プログラムと、カーソルがあるアンカー領域に入ったとき、カーソルの表示状態をどのように変更するか決定し、その決定に従って実際にカーソルの形状等を変更する変更プログラムを持つ。

【0076】カーソルの変更については、アンカーごとに変更内容を変えない場合と変える場合がある。前者の場合、例えば通常は+記号であるカーソルを◎に変更したり、カーソルの輝度を高める方法がある。この態様によれば、特に、ターゲットの動きや形の変化が速く、アンカー領域の変化が激しいときに利益がある。

【0077】一方、後者の場合は、前記変更プログラムから、カーソルが入ったアンカー領域のアンカーIDを検索し、これをそのままカーソルの代わりにカーソルの位置に表示することが考えられる。例えば、カーソルがある魚のアンカー領域に入ったとき、このカーソルを「鰭」などのように、そのアンカーのターゲットの内容を示せばよい。この態様によれば、ユーザはわざわざ魚をクリックするまでもなく、その魚の名前を知ることができる。

【0078】(3) 中間基準フレームの明示的な指定
本実施の形態では、最初に両端基準フレームのみを決めることにしたが、ターゲットの動きが不規則な場合など、修正の必要が予想できる場合もある。その場合は、当初から開始フレーム、終了フレーム以外のフレームでもアンカー領域の指定を受け付けるものとする。例えば図9のUIにおいて、開始フレーム指定ボタン56、終了フレーム指定ボタン58に加え、中間フレーム指定ボタンを設けて対応する。このフレームは当初より基準フレームとして利用されるため、補間計算が図6の状態から開始されると考えればよい。

【0079】(4) 矩形以外のアンカー領域
アンカー領域を矩形に限る必要はない。例えば円または楕円の場合、長径、短径および中心の3点の座標によって領域を指定すればよい。多角形なら各頂点の座標でよい。ターゲットの外周自体をアンカー領域とした場合は、外周上の一点の座標と、その点から表現したチェーコードにより、領域を特定することもできる。

【0080】(5) 非線形補間の採用

本実施の形態では、最も単純に線形補間を利用したが、これは当然、非線形補間でもよい。補間に用いる式は、処理すべき動画の特徴に合わせて実験等によって決めることができる。

【0081】(6) 開始、終了フレームの決定

本実施の形態ではこれらのフレームをユーザが明示的に指定したが、以下の方法もある。

1. ユーザは開始、終了フレームを意識することなく、

単にフレームを指定してアンカーを設定する。指定されたフレームが基準フレームとなる。フレーム決定部10は、ユーザがアンカーを設定したフレームのうちフレーム番号が最小のものを開始フレーム、最大のものを終了フレームと決める。この場合、図9の開始フレーム指定ボタン56、終了フレーム指定ボタン58が不要となる。

【0082】2. ユーザは1枚のフレームを指定し、これにアンカーを設定するとともに、アンカー設定の対象となったターゲットを指定する。このフレームが基準フレームとなる。フレーム決定部10は、その基準フレームの前後のフレームを調べることにより、そのターゲットが出現するフレームと消失するフレームを検出し、これらをそれぞれ開始フレーム、終了フレームとする。

【0083】ターゲットの存否は、画像のマッチングをとることで判断する。つまり、基準フレームで指定されたターゲットをモデルとして前後のフレームに対してマッチング処理を行う。マッチングがとれる限り探索の対象フレームを前後に広げていく。最終的にマッチングがとれなくなれば開始、終了フレームが判明する。この方法によれば、当初設けるべき基準フレームが1枚でよい。

【0084】(7) アンカー領域の三次元表示
アンカー設定部11に、設定されたアンカー領域を画面の縦横であるx、y方向、および時間t方向に展開して三次元表示する機能を設ける。これはアンカーの編集集中に図4がそのまま画面に表示されると考えればよい。この表示の結果、ユーザはアンカーの全体的な把握を視覚的に行うことができる。

【0085】なお、この技術の応用として、三次元表示されたアンカー情報に対して直接編集可能としてもよい。例えば図4の中間基準フレームにおけるアンカー領域を画面上で左に移動すれば、図6のような表示がなされる。ユーザは編集の効果をリアルタイムに把握することができる。

【0086】(8) 動画の断面表示
アンカー設定部11に、開始フレームから終了フレームまでのアンカー領域の軌跡の横方向の断面図(図10(a))および縦方向の断面図(図10(b))を作成し、これをアンカーの軌跡とともに表示する機能を付加する。まず基準フレームのアンカー情報からアンカー領域の重心Gのx、y座標を求める。図10(a)の場合、重心からx軸に平行な直線をフレーム上に引く。隣接する基準フレーム間で、これらの直線を含む平面(図中斜線部)を設ける。つぎにこの平面で動画を切断する。得られた断面図をx-t平面(図中点画部)に投影する。図10(b)の場合はxとyを入れ換えて同じ処理をする。アンカーの軌跡が正しく計算されているとき、すなわち非基準フレームにおけるアンカー情報の推定精度が十分に高いとき、2つの投影図にはアンカーの

移動経路が現れるはずである。例えば、赤いボールをアンカー設定の対象とすれば、動画の断面に赤い筋状の移動経路が現れる。鉛筆を縦に割れば芯が直線状に現れるのと同じである。この移動経路が途中で切れたり太くなっていれば、その箇所におけるアンカーの位置を修正すればよい。

【0087】(9) アンカーのグループ化

アンカー情報編集部110に、別々に設定されたアンカー情報をグループ化し、仮想的にひとつのアンカーとして扱う機能を付加する。例えば、人物AがフレームN1~N2とフレームN3~N4では画面内に存在し、フレームN2~N3では存在しないとき、フレームN1~N2およびフレームN3~N4における人物Aに関するアンカーをひとつのものととして扱う。この結果、アンカー情報を設定したり修正する作業が軽減される。この他、同じフレームに登場する人物Aと人物Bをグループ化することもできる。

【0088】(10) アンカー情報の一覧表示

アンカー情報編集部110に、現在処理中の動画に対して設定されたアンカー情報の一覧表示機能を設ける。例えば動画のタイトル「AQUARIUM」とともに、「FISH1」「FISH2」…などのアンカー名称を画面に一覧表示する。内容を確認したいアンカー名称をユーザが選択したとき、そのアンカーの開始フレームまで戻って動画を再生する構成としてもよい。

【0089】(11) アンカーの検索

アンカー情報の検索UIを設ける。検索したいアンカー情報の名称などの文字情報をキーワードとして入力すると、アンカー検索部15がアンカー情報記憶部21からそのキーワードを持つものを検索して表示する。その他、アンカー領域の動きを検索キーにしてもよい。例えば、右に動くオブジェクトを見つめたいとき、ユーザは検索UIにおいて例えば「→」のボタンを押す。アンカー検索部15は各アンカー領域の軌跡を計算し、右に移動するオブジェクトを含むアンカーを検索して表示する。

【0090】(12) アンカー情報表示画像の一覧表示

アンカー情報編集部110に、開始フレームと終了フレームの間に含まれるフレーム(基準フレーム、非基準フレームのいずれでも可)と、アンカー設定部11によって設定されたアンカー情報、またはアンカー推定部12によって推定されたアンカー情報を重ね合わせてアンカー情報表示画像を作成し、時系列で一覧表示する機能を設ける。例えば図11に示すように、まず開始フレーム81と終了フレーム82を両端に配置し、フレーム間隔 Δt でフレームを選択する。つづいて、これらの各フレームにアンカー情報80を重ねてアンカー情報表示画像を作成し、これらを表示時刻の早いほうから並べて表示する。この構成により、アンカー設定の適否を一目で見渡すことができる。このため図9のボックス66による

位置決定作業が省略でき、アンカーの修正が容易になる。なお、フレームは一定間隔で選択する必要はなく、例えば基準フレームのみを選択してもよい。また、表示されたアンカー情報表示画像において、アンカー領域をマウスでドラッグするなどして直接編集可能としてもよい。

【0091】(13) アンカー情報の動画再生中の補正図12のごとく、アンカー情報編集部110に、動画を画面上に再生する動画再生部118と、表示中のフレームに関するアンカー情報を表示するアンカー情報表示部120と、動画再生中の一時刻または複数の時刻においてアンカー情報補正操作が行われた場合、各アンカー情報補正操作が行われた時刻に再生していたフレームを特定し、それらのフレームが非基準フレームであれば基準フレームに昇格させるとともに、それらのフレームにおけるアンカー情報を各アンカー情報補正操作に基づいて補正するアンカー情報補正部119を設ける。この構成にて、まず動画再生部118により、図9の画像表示領域50に動画を表示する。このとき同時に、アンカー情報表示部120により、表示中のフレームにおけるアンカー情報をアンカー領域60として表示する。ユーザは、アンカー領域60がターゲットとずれているフレームを見つけたとき、動画中のターゲットの中心をマウスでクリックする。このアクションにより、アンカー情報補正部119はクリックの行われた時刻に表示していたフレームを特定し、クリックされた点を中心とするアンカー情報を生成することにより、アンカー情報を補正する。新たに設定されるアンカー領域のサイズは、例えばもとのアンカー領域と同一でもよい。以降、このフレームは基準フレームとして扱われる。この構成によって、動画の再生中にターゲットの位置を逐次指定できるので、後に確認して修正する手間が省ける。

【0092】実施の形態2. 実施の形態1では、主に補間によってアンカー情報の自動計算を行い、修正を手作業で行った。本実施の形態では、動画の解析をもとに予めある程度の枚数のフレームを基準フレームとしてアンカーを自動設定し、これらの基準フレーム間に実施の形態1の補間方法を用いる。この態様の場合、実施の形態1の中間基準フレームに相当するフレームが最初から存在するため、手作業による修正の労力が軽減される。

【0093】図13は本実施の形態に係る動画ハイパーメディア装置のアンカー設定部11の構成図である。アンカー設定部11以外の構成は図1同等である。図13において、アンカー自動設定部112は近接フレーム抽出部117をもつ。近接フレーム抽出部117は隣接する基準フレーム間において一定間隔で非基準フレームを抽出し、これらを基準フレームに昇格させる。アンカー自動設定部112はまた、動きベクトル利用設定部113、輪郭情報利用設定部114およびパターンマッチング利用設定部116を有する。これら3つの設定部は、

本来いずれかひとつを実装すればよいが、本実施の形態ではすべてを実装し、状況に応じてそのうちひとつを選択する。

【0094】基準フレーム削除部115は、後述のように、アンカー自動設定部112によって設定された基準フレームのうち冗長なものを非基準フレームに戻す。以下、この構成による動作を説明する。

【0095】[1] 動きベクトルの利用によるアンカーの自動設定

10 この処理の特徴は、一旦開始フレームから終了フレームまでアンカーの動きベクトルを求め、しかる後、アンカーの仮想的な移動経路と動きベクトルの一致度を判定することによってアンカーの追跡精度を高める二段階の構成にある。

【0096】1. 動きベクトルの取得

開始フレーム、終了フレームの時刻をそれぞれ t_0 、 t_1 とする。これらの他に、近接フレーム抽出部117により、まず非基準フレームのいくつかを基準フレームに変更する。ここでは単純に5フレームおきに変更するものとし、以降簡単のため基準フレーム間の経過時間を1と正規化する。開始フレームから終了フレームまでの期間における特定アンカーの動きベクトルを求めるために、アンカーの重心付近の画像領域をブロックとして、ブロックマッチングを行う。なお、任意の時刻 t に対応するフレームをフレーム(t)と表記する。

【0097】図14は本実施の形態における動きベクトルの取得手順を示すフローチャートである。同図のごとく、まず時刻カウンタ t を t_0 に設定する(S100)。つぎに、開始フレームにおいて設定されたアンカーのうち、動きベクトルを取得すべきアンカーを指定する。動きベクトル利用設定部113は指定されたアンカーの重心を含む領域をブロックマッチングの際に使用するブロック(以下「アンカーブロック」という)として記憶する(S101)。つづいて、フレーム(t)の画像データ $I(t)$ と、フレーム($t+1$)の $I(t+1)$ を取得する(S102)。 $I(t)$ はフレームに含まれる各画素の画素値 p の集合データである。

【0098】この後、アンカーブロックをフレーム($t+1$)内で動かしながら、最適マッチングを探索する(S103)。アンカーブロック自身の各画素値は $I(t)$ から判明するため、アンカーブロックをフレーム($t+1$)の任意の個所に配置し、重なり合う画素どうしで画素値の2乗誤差を計算し、これをアンカーブロック全域で積算する。アンカーブロックを少しづつ移動させながらこの積算を行い、積算値が最小になる位置をもって、アンカーブロックの移動先であると判断する。

【0099】移動先が判明すれば、フレーム(t)におけるアンカーブロックからフレーム($t+1$)におけるアンカーブロックへの移動量と移動方向が確定するため、これを動きベクトル $V(t)$ として取得する(S1

04)。ここで、 $t+1$ が終了フレームの時刻 t_1 に到達したかどうかを判定し(S105)、到達していなければ t をインクリメントして(S106)、動きベクトルを繰り返し取得する。 $t+1$ が t_1 に等しくなれば、いままで取得した $V(t)$ を保存した後(S107)、処理を終える。

【0100】図15は $t_0=0$ 、 $t_1=3$ とした場合に得られた動きベクトル $V(0) \sim V(2)$ の例を示す図である。同図に示すごとく、 $V(t)$ は画面上の縦横で定まる x 、 y 、および時間方向で定まる t により、

(x , y , t)の3成分で表現することができる。

【0101】2. 一致度の判定

動きベクトルの際に設けたアンカーブロックと同等の大きさのブロックによって各フレームを分割し、アンカーが辿った可能性のある全経路を見い出す。図16はそう

$$f(t) = (V(t), v(t)) / |V(t)| \cdot |v(t)| \quad (\text{式2})$$

図17は図16の $v(t)$ に対し、図15の $V(t)$ を追加して表示した図で、 θt の意味を示している。式2の $f(t)$ が大きいほど、その区間における仮想経路と動きベクトルの一致度は高いが、ある区間で一致度が最大になっても、他の区間の一致度が非常に低ければ、全

$$g(t) = \max \{ f(t-1) + g(t-1) \} \quad (\text{式3})$$

式3を再帰的に計算していくことにより、常にその時刻まで最も一致度の高かった仮想経路が判明する。この計算を終了フレームまで行えば、全体を通して最も一致度の高い仮想経路が判明するため、この経路をもってアンカーの移動経路とみなす。後は、この移動経路と各基準フレームの交差する個所にその時刻におけるアンカーが存在するものとして、アンカーの自動設定を行う。設定されたアンカー情報は、図3に示すアンカー情報テーブルに追加していけばよい。なお、基準フレーム以外のフレームについては、実施の形態1同様の方法により、補間計算からアンカー情報を逐次計算して求めればよい。

【0105】[2] 輪郭情報の利用によるアンカーの自動設定

アンカー自動設定の別の方法として、ターゲットの輪郭の移動をもとにアンカーの追跡を行う方法がある。輪郭情報利用設定部114では、図14同様の繰り返し処理により、各フレームについて輪郭画像を生成する。輪郭画像は、輪郭線上が1その他が0となる2値化画像であり、画像にコンパス・グラディエント(Compass-gradient)型フィルタなどをかけることで生成可能である。輪郭画像が求まれば、以降、アンカーがターゲットと全く同じ移動をするものとしてアンカーの追跡を行えばよい。

【0106】[3] マッチングを利用したアンカーの自動設定

アンカー自動設定のさらに別の方法として、図18に示すパターンマッチングによるアンカーの追跡がある。この方法の場合も、まず近接フレーム抽出部117によ

した経路のうちの1つを示す図である。同図では、フレームが16のブロックに分割され、開始フレームにおける経路の起点と、終了フレームにおける経路の終点が図14のアンカーブロックと一致している。この条件下では、全経路は 16×16 通りとなる。つづいて、この経路(以下「仮想経路」という)の各区間に、図16に示すベクトル(以下「経路ベクトル」という) $v(t)$ を定義する。経路ベクトルはあるフレームから次のフレームまで仮想経路を進るとき、その方向で決まる。 $v(t)$ も(x , y , t)の3成分で記述される。

【0102】ここで、各区間において $V(t)$ と $v(t)$ のなす角度を θt とおき、内積を用いた次の式によって $f(t) = \cos \theta t$ を計算する。

【0103】

体としての一致度は低いとみる必要がある。そこで、各区間の一致度を加味しつつ、全体としての一致度を評価するために、次の評価式を導入する。

【0104】

り、予めある程度の基準フレームを設ける。つぎに、開始フレーム130において設定されたアンカー領域132からパターンマッチング用のモデル134を作成し、隣接する基準フレーム136の中で最も一致度の高い領域138を求める。パターンマッチングの方法として、モデルの画像データをそのまま重ね合わせるテンプレートマッチング法と、画像から抽出された特徴点の位置関係をもとに重ね合わせを行う構造マッチング法などがある。パターンマッチングはモデルの近傍を中心に行う。

【0107】こうして2枚目の基準フレームで領域138が見い出されれば、この領域138を新しいモデルとして同様の処理を繰り返し、アンカー領域を追跡していく。なお、ターゲットの動きや変形が激しい場合や基準フレームの設定間隔が広すぎるときには良好なマッチングがとれない場合もある。そのようなとき、近接フレーム抽出部117は基準フレームの間隔を狭めてさらに多くの基準フレームを設けたうえでマッチング処理をやりなおすものとする。

【0108】[4] 不要な基準フレームの削除

上述の例では、5フレームごとに基準フレームを設けた。しかし、例えばターゲットが等速直線運動をするような場合、基準フレームは開始フレームと終了フレームだけで十分である。ターゲットが開始フレームから終了フレームまで、すべて等速直線運動をしていない場合であっても、そのような運動をしている期間については、その期間の両端の基準フレームだけがあればよい。基準フレームが減るたびに計算の負荷も軽くなる。[1]の場合、仮想経路が激減するため、特に効果的である。

【0109】この観点から、基準フレーム削除部115は不要な基準フレームの削除を行う。図19～21は基準フレームを削除していく様子を示す図である。これらの図の横軸は時間、縦軸はフレーム上に設けられたx-y座標の原点からの距離を示している。また、各図中の○は、アンカー領域を模式的に示すものである。削除は以下の手順による。

【0110】〔図19〕当初、基準フレームは両端基準フレームを含めて6個設けられている。ここで開始フレームのアンカーと終了フレームのアンカーを直線で結び、この直線と各アンカーの距離を計算する。距離が所定値以下になったアンカーがあれば、その時刻の基準フレームを削除する。同図では削除されるアンカーはなかったものとする。つぎに、直線から最も遠いアンカー（以下、最遠アンカーとよぶ）を見つける。ここでは、 $t=3$ のアンカーが最遠アンカーである。

〔図20〕前記の直線を消去し、開始フレームのアンカー、最遠アンカー、終了フレームのアンカーをこの順に折れ線で結び、再びこの折れ線と各アンカーの距離を求める。距離が前記所定値以下になった $t=4$ のアンカーが削除される。最遠アンカーは $t=2$ のアンカーに変更される。

〔図21〕新たな最遠アンカーを通るよう、折れ線を修正する。ここで、新たな折れ線との距離が前記所定値以下になった $t=1$ の基準フレームが削除される。これで処理が終了する。

【0111】この例では、2つの基準フレームが削除されたことになる。最初の基準フレームが多いときは、1. 所定値以下の基準フレームの削除、2. 最遠アンカーの探索、3. 折れ線の修正、を繰り返せばよい。

【0112】以上が本実施の形態の概要である。なお、本実施の形態については以下のような改良または変形が考えられる。

(1) 式2の変更

式2では $f(t) = \cos \theta t$ を採用したが、当然これは別の関数でもよい。 θt と増減をともにする関数は $f(t)$ の候補になり得る。

(2) ブロックのとりかた

図15では、アンカー領域の重心付近を含むようにアンカーブロックを決めたが、これは別の決め方でもよい。例えば、アンカー領域をそのままアンカーブロックとしてもよい。同様に図16でも、アンカーブロックの大きさと関係なくブロックを決めてもよい。

【0113】(3) 上述[3]の別方法(その1)

上述のマッチングによるアンカー自動設定の別態様を挙げる。あるフレームの領域をモデルとして次々にマッチングをとっていく場合、誤差が積もって次第にターゲットから外れていくおそれがある。このため、近接フレームからのマッチングだけでなく、ある程度時間的に離れたフレームからのマッチング結果を加味して判断する。

【0114】図22に示すように、ここでは時間距離の離れた基準フレームとして開始フレームと終了フレームを採用する。いま、アンカーの位置を特定すべき新たな基準フレーム404が時刻 $t + \Delta t$ のものとする。一方、開始フレームのアンカー領域のモデルA400、終了フレームのアンカー領域のモデルB401、時刻 t の基準フレーム402のアンカー領域のモデルC403がすべて既知である。そこで、これら3枚の基準フレームと時刻 $t + \Delta t$ の基準フレーム404との間でそれぞれマッチングをとる。このとき、すべてのマッチング結果が一致すれば、その領域の追跡結果は信頼できる。一方、マッチング結果が一致しない場合、例えば以下の方法でアンカー位置を決める。1. 3回のマッチングの結果時刻 $t + \Delta t$ の基準フレーム404上に得られる3つの領域を重ね合わせ、重複部分の中心を中心とする、もとの領域と同一サイズのアンカー領域を作成する。

【0115】2. ひとつのモデルであるモデルC403について複数のマッチング結果を求め、マッチング結果の上位から順に、その領域内にモデルA400、モデルB401のマッチング結果から得られる領域が含まれるか否かを判定していく。一定の割合以上で含まれる場合、マッチング結果から得られる領域どうしの重複部分の中心を中心とする、もとの領域と同一サイズのアンカー領域を作成する。なお、ここでは近接する基準フレームのほかに開始フレームおよび終了フレームを考慮したが、組合せには自由度がある。たとえば、近接する基準フレームおよび一定の時間距離だけ隔たった任意数の基準フレームを採用してもよい。

【0116】(4) 上述[3]の別方法(その2)

図23のごとく、アンカー自動設定部112に自動設定信頼度判定部133と自動設定信頼度表示部131を設ける。自動設定信頼度判定部133は、最終フレームまで順方向でマッチングを行って得られたアンカー領域と、終了フレームで指定されているアンカー領域との重複の程度により、追跡の信頼度を判定する。例えば、重複部分の面積が70%以上なら追跡結果は信頼でき、50%以下なら信頼できないと判定する。自動設定信頼度表示部131は追跡の信頼度（信頼ができるか否か、またはその%）を表示する。

【0117】例えば図24に示すように、ターゲットの本来の軌跡140に対してマッチングによる追跡結果141が反れたとき、重複の程度が低いいため、追跡は信頼できないと判定される。そこで、今度は終了フレームのアンカー領域をモデルにして逆方向に画像のマッチングを取り、アンカー位置を追跡しなおす。この際、各基準フレームにおいて、先に順方向のマッチングで設定されたアンカー領域と今回の逆方向マッチングによって得られたアンカー領域を比較し、両者が所定の割合以上で重なっていれば追跡を終了する。このとき別の方法として、指定されたフレームで追跡を打ち切ってもよい。追

跡を終了すべきフレームは、開始フレームおよび終了フレームからの距離の比などで決めてもよい。重複を判定する方法と追跡を終了すべきフレームを指定する方法を併用してもよい。

【0118】以上、この方法によれば、追跡の途中で誤りが発生した場合でも、以降の追跡結果の悪化を回避することができ、最終的な修正作業が軽減される。また、重複の度合いを見て逆方向のマッチングを終了する場合、必要な部分だけが修正されるため、処理時間の短縮につながる。

【0119】なお、信頼度が低い場合であっても、逆方向のマッチングを自動的に開始するのではなく、単に信頼度を表示するにとどめてもよい。その場合、ユーザは逆方向のマッチングを実行させてもよいし、自ら望む修正を施してもよい。いずれにせよ、自動設定信頼度表示部131によってユーザは追跡の良否を知ることができ、適切な対処が可能になる。

【0120】(5) 上述[3]の別方法(その3)

図12の各構成、すなわち動画再生部118、アンカー情報表示部120、アンカー情報補正部119をアンカー自動設定部112の中に設ける。ここでは、動画再生部118は動画を構成する各フレームを時系列に従い、適当な時間間隔で表示する。アンカー情報補正部119は、動画再生中の任意の時刻にアンカー情報補正操作が行われたとき、その時刻に表示されていたフレームのアンカー情報を補正する。それとともに、そのフレームの直前の所定枚数または所定期間に表示されたフレームのアンカー自動設定結果を無効化する。

【0121】この構成における動作を説明する。ここでは、動画像の再生に従い、開始フレームから逐次順方向でマッチングをとりながら表示していくとする。この動作の場合、既述のごとく、いったんマッチングが良好でなくなると、以降アンカー情報が次第に外れていくおそれがある。ユーザは、再生される動画像とアンカー情報を見ながら、アンカー領域がターゲットから外れたとき画面をクリックする。この時点で再生が停止する。ここで、たとえばユーザがターゲットの中心をクリックすれば、その点が中心になるようアンカー位置が修正される。以降のマッチングは修正されたアンカー情報をもとに行われるため、良好となる。

【0122】この方法では、動画像の再生中にユーザが画面をクリックするため、アクションの遅延を考える必要がある。すなわち、アンカー領域がターゲットから外れたことを認識してクリックしたときには、すでに数フレームにわたってそうした現象が徐々に進行していたと考えられる。そこでアンカー情報補正部119は、アンカー情報が修正されたフレームの前に存在する所定の複数フレームについて自動設定されたアンカー情報を無効化する。

【0123】図25は、ターゲットの本来の軌跡とマッ

チングによって得られた追跡結果の関係、およびアンカー情報補正部119の動作を示す図である。同図の実線150はターゲットの軌跡と追跡結果が一致している

間、破線151は、追跡結果が軌跡から外れている間を示している。同図のごとく、時刻 $t_0 \sim t_1$ は追跡結果が信頼できるが、時刻 t_1 で外れだす。ユーザはこのことに気づき、時刻 t_2 で画面をクリックする。この結果、時刻 $t_2 \sim t_3$ の間でまた正しい追跡が行われる。

時刻 $t_1 \sim t_2$ は正しくない追跡結果が残るため、これが無効化される。無効化された部分については、同図のごとく、時刻 t_1 、 t_2 におけるアンカー情報を線形補間することにより、欠けた追跡結果を補うことができる。なお、アンカー情報を無効化するフレーム数は予め指定してもよいし、修正を行う時点で指定してもよい。

【0124】実施の形態3. 実施の形態1、2の動画ハイパーメディア装置を応用し、以下の装置またはシステムを構築することができる。

【0125】1. 対話型ビデオ教材制作装置

本発明に係る動画ハイパーメディア装置はCAIコンテンツの制作にも最適である。すなわち、本装置でビデオ教材にアンカーを設定し、必要な付加情報をリンクさせる。図26はこの装置によって制作されたビデオ教材を示す図である。同図のごとく、アンカーAに対して説明A、アンカーBに対して説明Bなどがリンクされている。生徒はビデオを再生しながら、より詳しい説明が欲しいオブジェクトを画面上でクリックする。クリックされたオブジェクトがアンカーAに関連していれば、説明Aが画面に表示される。

【0126】2. 対話型ビデオサーバシステム

本発明に係る動画ハイパーメディア装置はビデオサーバシステムにも最適である。図27はこのビデオサーバシステムの構成図である。同図のごとく、このシステムは、図1の構成をほぼ分け合う形のサーバ200とクライアント250からなる。

【0127】サーバ200は、動画とそのアンカー情報、およびアンカーにリンクされた関連データを記憶するデータ記憶部204、アンカー推定部206、任意のアンカーにリンクされた関連データを検索するハイパーリンク検索部208を備える。アンカー推定部206は非基準フレームにおけるアンカー情報を推定する。

【0128】一方、クライアント250は、ユーザが動画中の対象をクリックしたとき、いずれのアンカー領域がクリックされたかを判定するアンカー判定部252を備える。

【0129】この構成において、クライアント250でユーザが画面上のあるオブジェクトをクリックすると、アンカー判定部252がクリックされたアンカーを特定する。この情報はサーバ200に送られる。サーバ200のハイパーリンク検索部208はデータ記憶部204からそのアンカーにリンクされた関連データを検索し、

これをクライアント250に送る。

【0130】以上、このシステムによれば、動画データやアンカー情報をサーバ200の側に一括して蓄積しておき、多数のユーザから必要な動画とそれにリンクされた情報を見ることができる。

【0131】

【発明の効果】本発明の動画アンカー設定装置によれば、基準フレームのみに対してアンカー情報を設定することで非基準フレーム、すなわち基準フレーム以外のフレームのアンカー情報を推定することができるため、非基準フレームに対するアンカー情報の設定が不要となる。この結果、アンカー設定作業を省力化することができる。

【0132】複数の基準フレームがとられたとき、フレーム決定手段がそれらのうち時間的に最も早いものを開始フレーム、最も遅いものを終了フレームと決める場合は、ユーザがアンカーを設定すべき期間を意識する必要がなく、作業効率を改善することができる。

【0133】フレーム決定手段が、ターゲットが出現したフレームと消失したフレームを検出してこれらをそれぞれ開始フレームと終了フレームと決める場合は、基準フレームは最低1枚とすることができ、さらに省力化を進めることができる。

【0134】アンカー推定手段がアンカー情報を補間して非基準フレームにおけるアンカー情報を推定する場合は、軽い計算負荷で非基準フレームのアンカー情報を得ることができる。

【0135】アンカー推定手段が、基準フレームに設定されたアンカー間の対応情報の変化量をその間の経過時間に従って分割する場合は、非常に簡単な内挿補間計算によって非基準フレームのアンカー情報を得ることができる。

【0136】アンカー推定手段が、設定対象期間の各区間の両端の基準フレーム間でアンカー情報の補間計算を行う場合は、近い位置にある基準フレームを用いて非基準フレームの対するアンカーの推定がなされるため、推定の精度を高めることができる。

【0137】推定されたアンカー情報に修正を加えるアンカー情報編集手段を含む場合は、修正の結果、正確なアンカー情報をもっている中間基準フレームを用いた補間計算が行われるため、非基準フレームに関するアンカー情報の精度を高めることができる。

【0138】アンカー情報編集手段がアンカー情報の推定にもとづいてアンカーの軌跡を三次元的に表示する場合は、編集結果をその場で確認することができる。

【0139】アンカー情報編集手段がアンカーの軌跡を計算し、この軌跡に沿う動画の断面図をアンカーの軌跡とともに表示する場合は、この断面図を参照することにより、非基準フレームにおいて推定されたアンカー情報の精度を確認し、必要に応じて修正することができる。

【0140】アンカー情報編集手段がアンカー情報表示画像を時系列で表示する場合は、アンカー設定の適否を一目で把握することができる。このため、アンカー情報の確認作業が容易になる。

【0141】アンカー情報編集手段が動画再生手段とアンカー情報補正手段とを含む場合、動画を再生しながらターゲットの適切な位置を指定できるため、再生終了時には望ましいアンカー情報が設定されている。この結果、後の確認、編集作業の労力を低減することができる。

【0142】アンカー推定手段がアンカー自動設定手段を含む場合は、当初アンカー情報を設定すべき基準フレームは少なくよいため、設定作業を軽減することができる。

【0143】アンカー自動設定手段がターゲットの輪郭の動きを手がかりにアンカーを追跡する場合は、アンカー追跡の精度を高めることができる。

【0144】アンカー自動設定手段がターゲットの動きベクトルを手がかりにアンカーを追跡する場合も同様である。またこの場合、動画の種類によっては、符号化の際にフレームごとに動きベクトルが記述されている場合もあり、好都合である。

【0145】アンカー自動設定手段は、アンカーが設定対象期間で辿り得る各経路について、その経路とアンカーの動きベクトルの一致度を判定してアンカーの移動経路を探索する場合は、動きベクトルに伴う誤差の影響を低減することができる。すなわち、単位判定期間ごとに動きベクトルには誤差が含まれるはずであるが、経路判定をすべての単位判定期間にわたって行うため、最終的に得られる経路の確度が高まる。

【0146】前記経路と前記動きベクトルのなす角度の関数によって前記一致度を判定する場合は、一致度を数値評価することができ、比較的簡単な計算で確度の高い経路を見い出すことができる。

【0147】アンカー自動設定手段が自動設定信頼度判定手段と自動設定信頼度表示手段を含む場合、ユーザは自動設定の良否を知ることができ、適切な対応をとることができる。

【0148】アンカー自動設定手段が、アンカー情報がすでに設定されている基準フレームのアンカー領域の画像をモデルとして新たな基準フレームとの画像マッチングをとる場合は、アンカー追跡の精度を高めることができる。

【0149】類似する画像が前記新たな基準フレームの中に見つからず、アンカー自動設定手段が隣接する基準フレーム間をさらに分割して新たな基準フレームを設けて画像マッチングをとり直す場合は、画像のマッチングの精度が高まる。また、必要な箇所に限って新たな基準フレームが設けられるため、計算負荷の増大を抑えつつ追跡精度を改善することができる。

【0150】アンカー自動設定手段が、近接する基準フレームおよびある程度時間距離の離れた基準フレームのマッチング結果をもとにアンカーの位置を追跡する場合、たとえばマッチング結果が徐々にずれていく状況を改善しやすくなり、アンカー修正の手間が省ける。

【0151】アンカー自動設定手段が自動設定信頼度判定手段を含む場合は、追跡が途中から外れるような場合でも、外れた部分のアンカー情報を修正できる。

【0152】自動設定信頼度判定手段で追跡をやり直す際、もとの追跡と今回の追跡で得られるアンカー領域の重複の度合いを見て追跡を終了する場合は、不必要に長い時間再追跡をしなくてよく、処理時間が短縮できる。

【0153】再追跡を打ち切るべきフレームを指定する場合は、簡易的な処理で相応の成果を挙げることができる。

【0154】アンカー情報補正手段が、アンカー情報の修正されたフレームよりも前の所定フレームのアンカー自動設定結果を無効化する場合、追跡結果が悪化した時点で修正ができるため、後に改めて確認する必要がない。また、マッチングが良好な間は修正をする必要がないため、確認作業を省力化することができる。

【0155】カーソル変更手段がさらに含まれる場合は、アンカー領域が不可視的に設定されている場合でも、容易に所望のアンカー領域の存在とその位置を知ることができる。

【0156】カーソルが入ったアンカー領域の識別情報の表示を伴うよう、前記カーソルの表示状態が変更される場合は、クリック動作なしにある程度の関連情報を知ることができる。

【0157】アンカー設定手段は、複数のアンカーからなるグループを単位としてアンカー情報を設定する場合は、例えば同一のターゲットに対して何度もアンカー情報を設定する労力を省くことができる。

【0158】アンカーの動きの特徴をもとにアンカーの検索を行うアンカー検索手段が含まれる場合は、多数のオブジェクトのうち、右に動くものだけを知りたいなどの場合に検索の労力を大幅に低減することができる。

【0159】アンカーの識別情報をもとにアンカーの検索を行うアンカー検索手段が含まれる場合は、検索効率を改善することができる。

【0160】一方、本発明の動画ハイパーメディア装置によれば、本発明の動画アンカー設定手段の利点を活かしつつ、アンカーに必要なデータをリンクし、かつリンクされたデータを検索することができる。

【0161】また、この動画ハイパーメディア装置を対話型ビデオ教材の制作に用いる場合は、例えば、画面上で該当オブジェクトをクリックして付加情報が得られるような対話型ビデオ教材を制作することができる。

【0162】他方、本発明の動画提供システムによれば、多数のユーザから必要な動画とそれにリンクされた

情報を見ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施の形態1に係る動画ハイパーメディア装置を含むシステムの構成図である。

【図2】 実施の形態1によるアンカーの設定および修正手順を示すフローチャートである。

【図3】 実施の形態1で設定されたアンカー情報のテーブルを示す図である。

【図4】 実施の形態1によるアンカー情報の補間計算方法を示す図である。

【図5】 図3に中間基準フレームのアンカー情報を追加して得られるテーブルを示す図である。

【図6】 実施の形態1において中間基準フレームと両端基準フレームの3つのフレームをもとに補間計算を行う方法を示す図である。

【図7】 実施の形態1によるリンクの設定および検索手順を示すフローチャートである。

【図8】 実施の形態1で設定されたリンク情報のテーブルを示す図である。

【図9】 アンカー設定のためのUI画面例を示す図である。

【図10】 図10(a)は開始フレームから終了フレームまでのアンカー領域の軌跡の横方向の断面図、図10(b)は同様に縦方向の断面図である。

【図11】 実施の形態1において、アンカー情報編集部によって時系列に表示されたアンカー情報表示画像を示す図である。

【図12】 実施の形態1に係る動画ハイパーメディア装置のアンカー情報編集部の内部構成例を示す図である。

【図13】 実施の形態2に係る動画ハイパーメディア装置のアンカー設定部の構成図である。

【図14】 実施の形態2における動きベクトルの取得手順を示すフローチャートである。

【図15】 図14において $t_0=0$ 、 $t_1=3$ とした場合に得られた動きベクトル $V(0) \sim V(2)$ の例を示す図である。

【図16】 アンカーが辿った可能性のある経路のうちの1つを示す図である。

【図17】 図16の $v(t)$ に対し、図15の $V(t)$ を追加して表示した図である。

【図18】 実施の形態2においてパターンマッチングに基づくアンカーの自動設定方法を示す図である。

【図19】 実施の形態2において基準フレームを削除していく様子を示す図である。

【図20】 実施の形態2において基準フレームを削除していく様子を示す図である。

【図21】 実施の形態2において基準フレームを削除していく様子を示す図である。

【図22】 実施の形態2で、近接する基準フレームの

ほかに、ある程度時間距離の離れた基準フレームを用いてマッチングをとる方法を示す図である。

【図23】 実施の形態2に係る動画ハイパーメディア装置のアンカー自動設定部の構成例を示す図である。

【図24】 図23の構成による効果を説明するために、その構成がなければ生じる可能性のある、誤った追跡結果を示す図である。

【図25】 ターゲットの本来の軌跡とマッチングによって得られた追跡結果の関係、およびアンカー情報補正部の動作を示す図である。

【図26】 実施の形態3の対話型ビデオ教材制作装置の構成を示す図である。

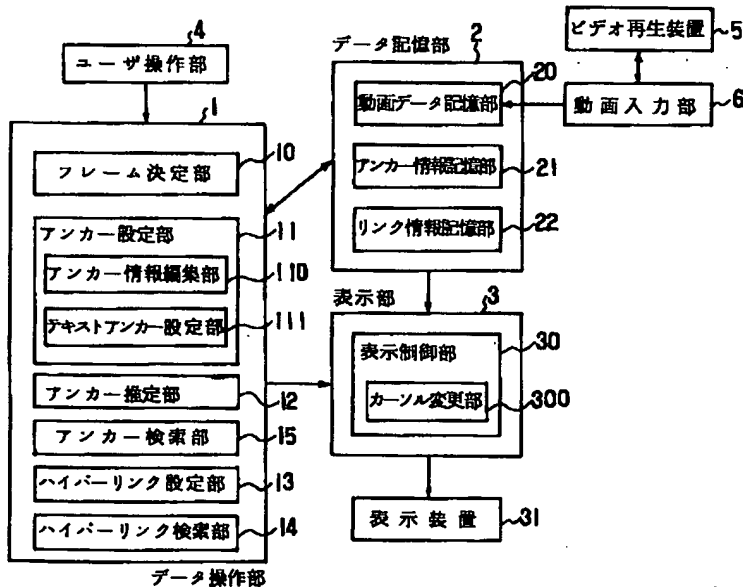
【図27】 実施の形態3の対話型ビデオサーバシステムの構成を示す図である。

【符号の説明】

1 データ操作部、2 データ記憶部、3 表示部、4 ユーザ操作部、6 動画入力部、10 フレーム決定部、11 アンカー設定部、12 アンカー推定部、13 ハイパーリンク設定部、14 ハイパーリンク検索部、15 アンカー検索部、20 動画データ記憶部、21 アンカー情報記憶部、22 リンク情報記憶部、

30 表示制御部、31 表示装置、50 画像表示領域、52 ボタン群、54 矩形ボタン、56 開始フレーム指定ボタン、58 終了フレーム指定ボタン、60 アンカー領域、62 アンカー関連ボックス群、64 シーン関連ボックス群、66、68 ボックス、80 アンカー情報、81 開始フレーム、82 終了フレーム、110 アンカー情報編集部、111 テキストアンカー設定部、112 アンカー自動設定部、113 動きベクトル利用設定部、114 輪郭情報利用設定部、115 基準フレーム削除部、116 パターンマッチング利用設定部、117 近接フレーム抽出部、118 動画再生部、119 アンカー情報補正部、120 アンカー情報表示部、131 自動設定信頼度表示部、133 自動設定信頼度判定部、140 ターゲットの本来の軌跡、141 マッチングによる追跡結果、200 サーバ、204 データ記憶部、206 アンカー推定部、208 ハイパーリンク検索部、250 クライアント、252 アンカー判定部、300 カーソル変更部、400 モデルA、401 モデルB、402 時刻 t の基準フレーム、403 モデルC、404 時刻 $t + \Delta t$ の基準フレーム。

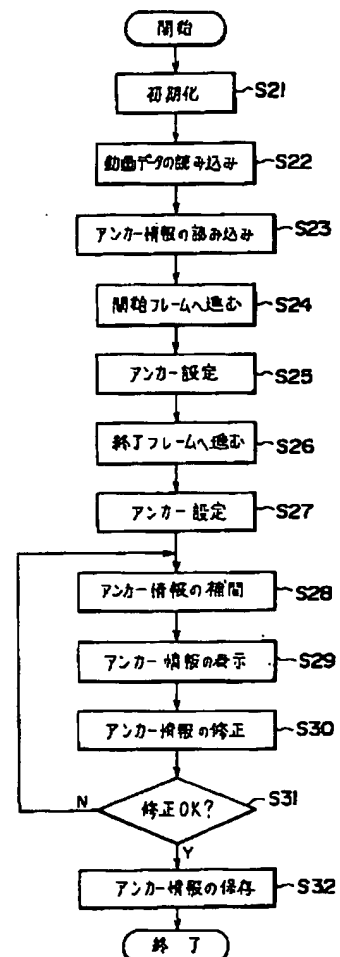
【図1】



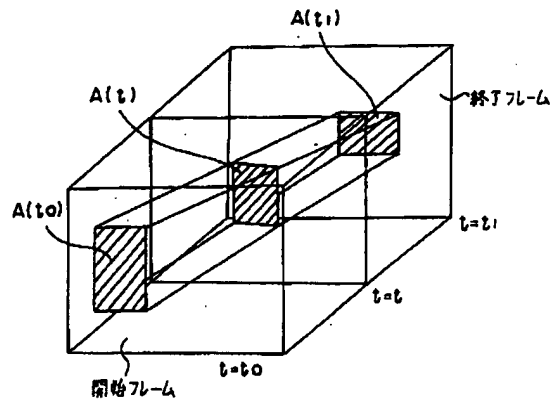
【図3】

アンカー-ID	フレームNo.	x_1	y_1	x_2	y_2
anchor1	1	50	50	100	100
	100	70	80	110	110

【図2】



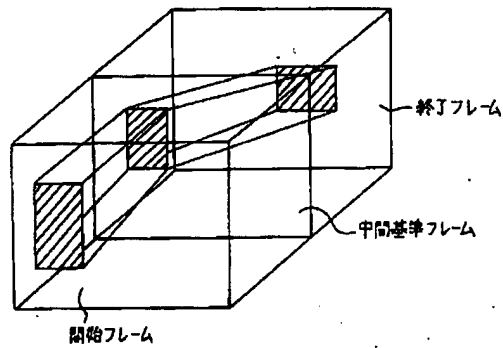
【図 4】



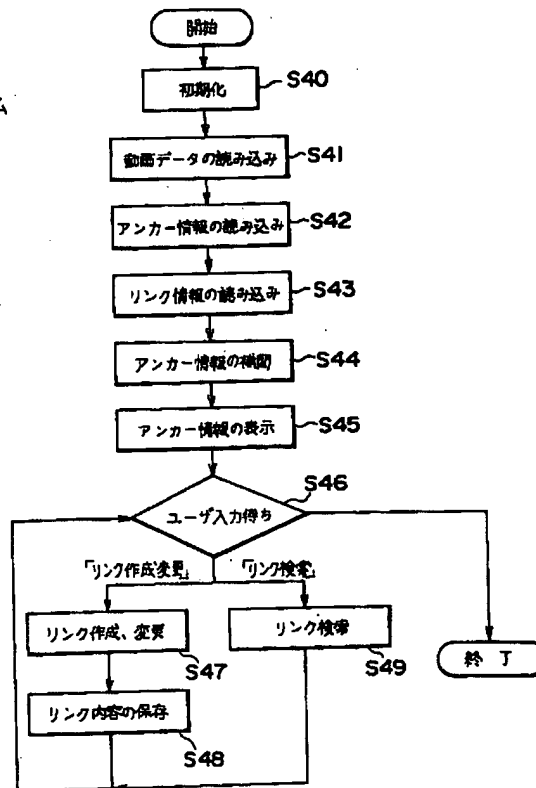
【図 5】

アンカーID	フレームNo	x_1	y_1	x_2	y_2
anchor 1	1	50	50	100	100
	50	80	70	100	80
	100	70	80	110	110

【図 6】



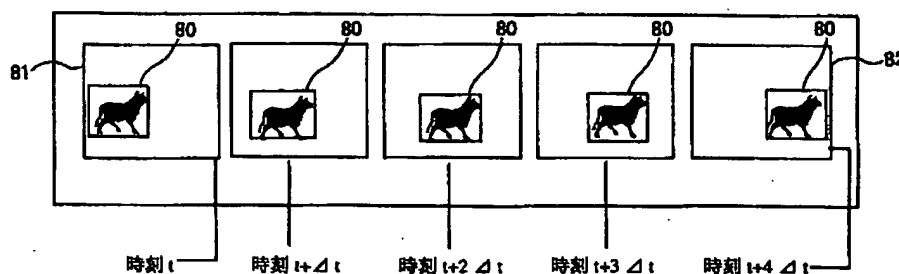
【図 7】



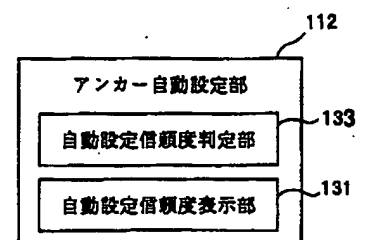
【図 8】

アンカー ID	リンク形式	リンク情報
anchor 1	テキスト	anchor1.txt
anchor 2	イメージ	anchor2.bmp

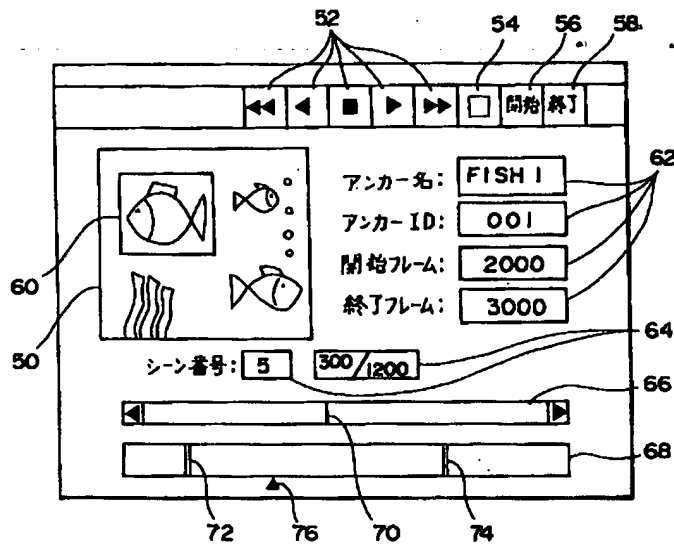
【図 11】



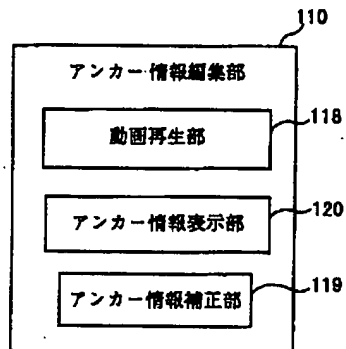
【図 23】



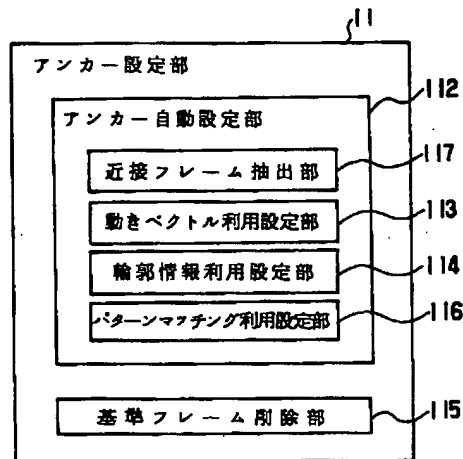
【図9】



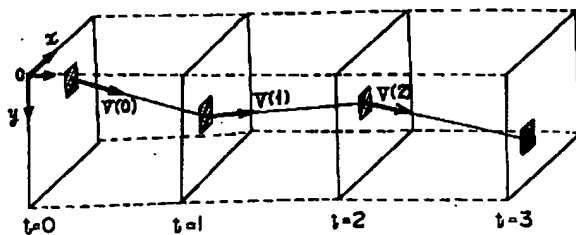
【図12】



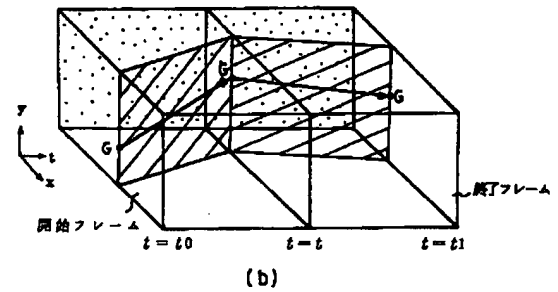
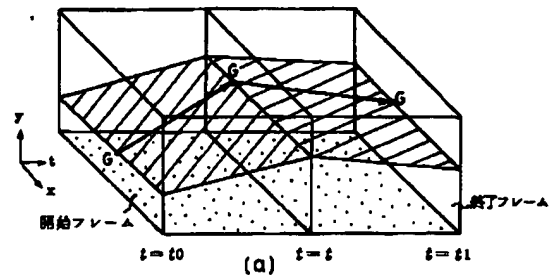
【図13】



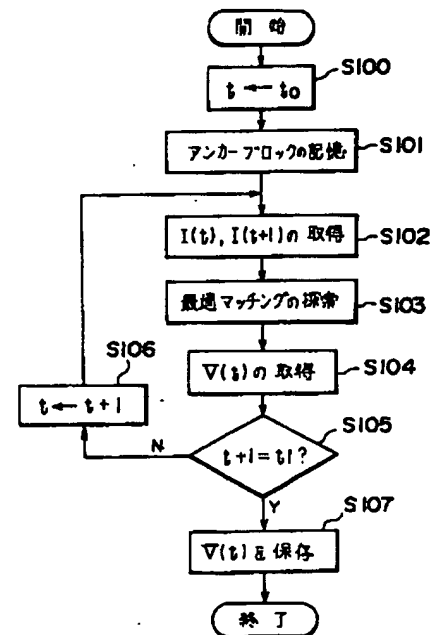
【図15】



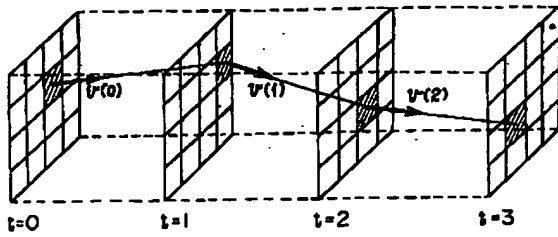
【図10】



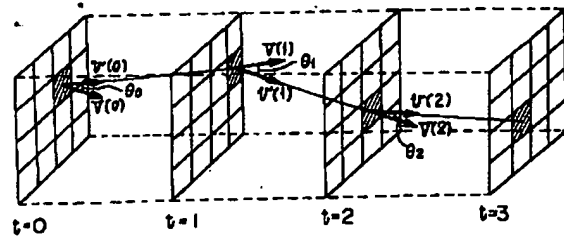
【図14】



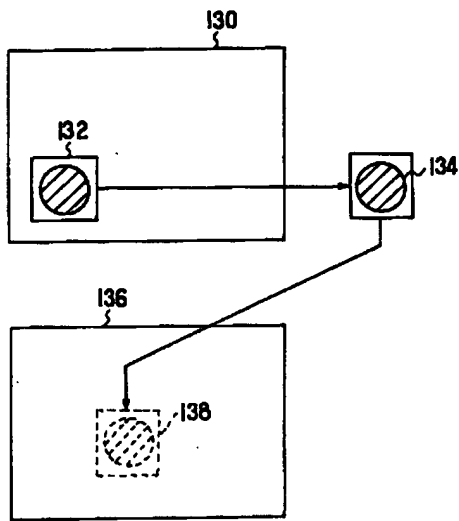
【図 16】



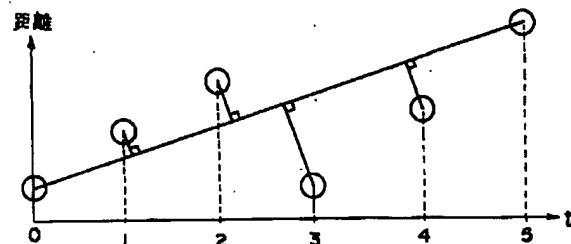
【図 17】



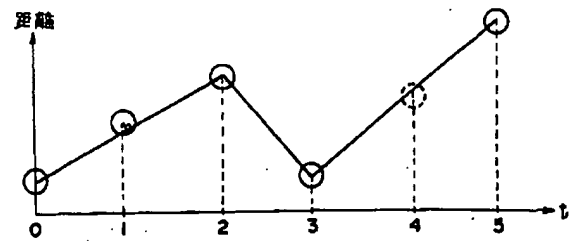
【図 18】



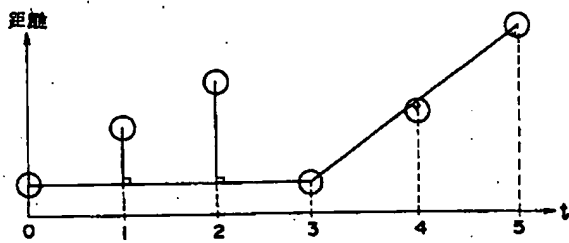
【図 19】



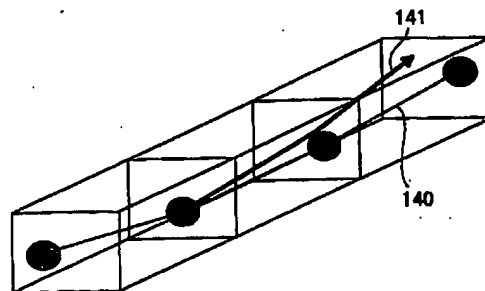
【図 21】



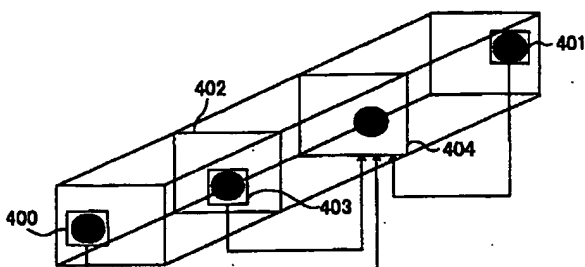
【図 20】



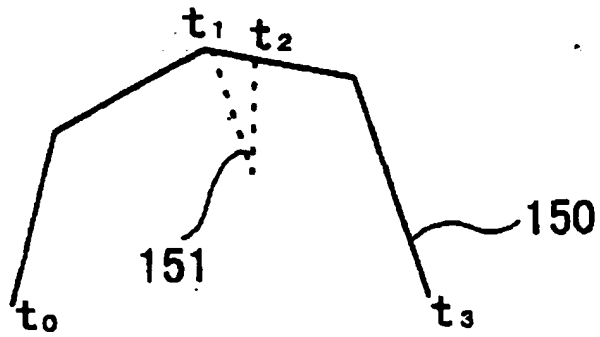
【図 24】



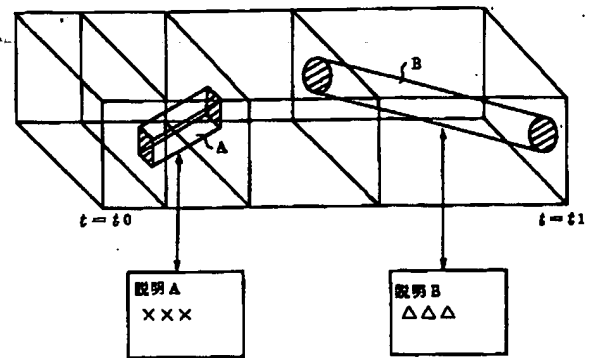
【図 22】



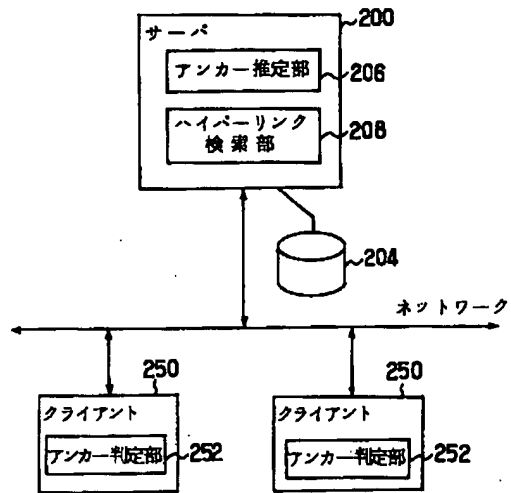
【図 2 5】



【図 2 6】



【図 2 7】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 聡

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.